

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Current-compensated spark-suppression inductor (radio-suppression inductor)

**Patent number:** DE3621573

**Publication date:** 1988-01-07

**Inventor:** MUELLENHEIM THOMAS (DE)

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- **International:** H01F27/42; H01F37/00; H01F17/06; H01F3/08; H01F1/34


- **European:** H01F37/00, H01F17/06A

**Application number:** DE19863621573 19860627

**Priority number(s):** DE19863621573 19860627

**Also published as:**

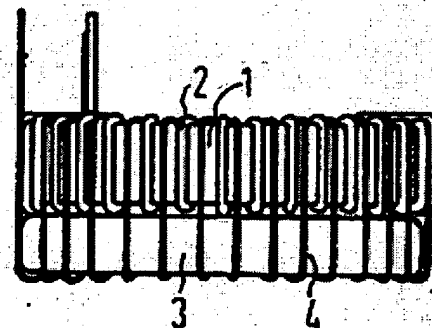
 JP63009918 (A)

 CH673905 (A5)

### Abstract of DE3621573

A current-compensated spark-suppression inductor having an annular core (1) which is free of air gaps and consists of soft-magnetic material, having an insulated surface and having a winding (2) which is distributed uniformly over the circumference of the annular core, having a further annular core (3) which is placed onto this annular core concentrically, has an insulated surface and consists of soft-magnetic material having high magnetic saturation induction, and having a winding (4) which is fitted distributed uniformly over the common annular core circumference of both annular cores (1, 3), the two windings (2, 4) having an identical number of turns.

FIG 3



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑩ DE 36 21 573 C 2

H 01 F 17/06  
H 01 F 3/08  
H 01 F 1/34

- ②① Aktenzeichen: P 36 21 573.2-32  
②② Anmeldetag: 27. 6. 86  
④③ Offenlegungstag: 7. 1. 88  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 12. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:

Müllenheim, Thomas, 84111 Sinzing, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 20 58 509  
DE 33 07 262 A1

⑤④ Stromkompensierte Funkentstördrossel

DE 36 21 573 C 2

DE 36 21 573 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine stromkompensierte Funkentstördrossel gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Drossel ist aus der DE 33 07 262 A1 bekannt.

Weiterhin ist in der DE-AS 20 58 509 eine Funkentstördrossel beschrieben, die einen aus zwei ringförmigen Teilkernen bestehenden Kern besitzt, wobei die Teilkern aus Ferrit bzw. Siliziumeisenblech bestehen. Die beiden Teilkern sind konzentrisch aufeinander gesetzt und besitzen eine einzige Wicklung, die über den Ringumfang der beiden Teilkern aufgebracht ist.

Stromkompensierte Mehrleiter-Ringkerndrosseln werden zur Funk-Entstörung betriebsstromführender Leiter eingesetzt. Durch die stromkompensierte Betriebsweise können auch bei Nennströmen von mehreren Ampere geschlossene hochpermeable Ringkerne, insbesondere Ferrit-Ringkerne verwendet werden, die sehr hohe Induktivitätswerte ermöglichen. Die Wicklungsinduktivitäten bedämpfen jedoch nur die unsymmetrischen Störströme, während zur Unterdrückung der symmetrischen Störströme eine hohe Streuinduktivität erforderlich ist. Diese hohe Streuinduktivität wird üblicherweise dadurch erzeugt, daß die Wicklungen auf getrennten Sektoren des Ringkerns angeordnet werden. Diese Art der Bewicklung hat jedoch ein starkes äußeres Magnetfeld zur Folge, das in vielen Anwendungsfällen nicht hingenommen werden kann, beispielsweise wenn die Drossel in der Nähe einer Bildröhre angeordnet werden muß. Durch eine Parallelwicklung der betriebsstromführenden Leiter läßt sich zwar das äußere magnetische Streufeld erheblich reduzieren, gleichzeitig mit dem Streufeld verschwindet jedoch auch die zur symmetrischen Entstörung erforderliche Streuinduktivität.

Bislang wurden diese Schwierigkeiten durch den Einsatz von stromkompensierten Drosseln mit E- oder RM-Ferritkernen behoben. Bei diesen Drosseln werden zwei getrennte Wicklungen auf einen Spulenkörper aufgebracht; anschließend werden z. B. die beiden E-Kernhälften mit den Mittelschenkeln in den Spulenkörper geschoben und üblicherweise zusammengeklebt. Die Außenschenkel der E-Kerne bilden dann ein magnetisches Joch, das auf das magnetische Streufeld abschirmend wirkt. Durch die Trennung der Wicklungen wird gleichzeitig eine hohe Streuinduktivität erzielt.

Bei Stromkompensierten Drosseln mit E- oder RM-Ferritkernen ist jedoch folgendes zu berücksichtigen: Um gleiche Nenninduktivitäten zu erreichen, benötigt der E-Kern gegenüber einem Ringkern vergleichbarer Größe eine deutlich höhere Windungszahl.

Die mehrlagige Kammerbewicklung der E- und RM-Ferritkerndrossel hat darüberhinaus eine große Kopplkapazität der Wicklung zur Folge, woraus eine niedrige Eigenresonanzfrequenz bzw. der Umstand resultiert, daß bereits bei Störfrequenzen von einigen 100 kHz keine induktive Wirkung mehr vorhanden ist.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine stromkompensierte Funkentstördrossel, nämlich eine stromkompensierte Ringkerndrossel zu schaffen, die die Vorteile der bisher üblichen stromkompensierten Ringkerndrossel hat und gleichzeitig ein geringes äußeres magnetisches Streufeld aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

zugswise aus Carbonyleisenpulver. Für kleine Betriebsströme sind auch Ringkerne aus dünnem Dynamo-blech geeignet.

Wird diese Zweileiter-Drossel mit vier Anschlüssen in gleicher Weise wie eine bisher übliche stromkompensierte Ringkerndrossel in ein Betriebsstrom führendes Zweileitersystem eingesetzt, so kompensieren sich im ersten, hochpermeablen Ringkern die von den Betriebsströmen hervorgerufenen magnetischen Flüsse. Für unsymmetrisch fließende Störströme sind die Wicklungs- bzw. Nenninduktivitäten somit voll wirksam. Im zweiten, hochsättigbaren Ringkern, der nur von einer Wicklung umfaßt wird, verbleibt dagegen ein magnetischer Fluß. Auf diese Weise erhält man eine analog der Streuinduktivität üblicher stromkompensierter Ringkerndrosseln symmetrisch wirkende Induktivität. Durch die Verwendung luftspaltfreier Ringkerne und durch die gleichmäßige Bewicklung auf dem Kernumfang ergibt sich ein ebenso niedriges äußeres magnetisches Streufeld wie bei einer stromkompensierten Ringkerndrossel mit Parallelbewicklung.

Zusätzlich bietet sich die vorteilhafte Möglichkeit, durch entsprechende Wahl der Kernquerschnitte die Nenninduktivität und die symmetrisch wirkende Induktivität nahezu unabhängig voneinander einzustellen.

Ein näherungsweise gleicher Drahtwiderstand für beide Wicklungen bzw. eine gleichmäßige Stromverteilung auf beide Wicklungen läßt sich dadurch erreichen, daß man für die zweite "längere" Wicklung einen Draht mit entsprechend größerem Querschnitt wählt.

Eine streufeldarme Drei- oder Mehrleiter-Ringkerndrossel läßt sich gemäß dem Vorschlag nach der Erfindung in ähnlicher Weise durch Kombination eines hochpermeablen luftspaltfreien Ringkerns, insbesondere Ferritringkerns, mit einem oder mehreren weichmagnetischen Ringkernen hoher magnetischer Sättigungsinduktion herstellen, wobei die Ringkerne in der vorstehend bereits beschriebenen Art verschachtelt parallel bewickelt sind.

So sind z.B. zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen beiden Ringkernen weitere, konzentrisch auf diese beiden Ringkerne aufgesetzte Ringkerne hoher Sättigungsinduktion denkbar, deren Wicklung jeweils gleichmäßig über den gemeinsamen Ringkern-Umfang dieser und der vorhergehenden Ringkerne verteilt ist, wobei die Windungszahlen sämtlicher Wicklungen wiederum gleich sind.

Denkbar ist auch eine Verschachtelung mit einem luftspaltfreien Ferritringkern mit gleichmäßig über seinem Umfang verteilter Wicklung, mit einem auf diesen Ferritringkern aufgesetzten weiteren Ringkern hoher Sättigungsinduktion mit einer über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne gleichmäßig verteilten Wicklung, mit einem auf den weiteren Ringkern hoher Sättigungsinduktion aufgesetzten dritten Ringkern ebenfalls hoher Sättigungsinduktion mit gleichmäßig über seinen Umfang verteilter Wicklung und mit einer zusätzlich über den gesamten Ringkernumfang sämtlicher Ringkerne gleichmäßig verteilt aufgetragenen Wicklung.

Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße stromkompensierte Zweileiter-Ringkerndrossel und ein Vergleich der Eigenschaften dieser Drossel mit üblichen Zweileiter-Ringkerndrosseln wird nachstehend anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 bis 3 in Drauf- bzw. Seitenansicht eine Ringkerndrossel in verschiedenen Stadien ihrer Fertigung,

kompensierter Ringkerndrosseln in Abhängigkeit von der Winkellage ( $\varphi$ ) ersichtlich ist.

Gemäß Fig. 1 ist ein Ferritringkern 1 gleichmäßig verteilt über seinen Ringkern-Umfang mit einer ersten 5 Wicklung 2 bewickelt.

Dieser Ferrit-Ringkern wird zunächst konzentrisch auf einen Ringkern 3 hoher magnetischer Sättigungsinduktion, z.B. auf einen Carbonyl-Eisenpulver-Kern aufgesetzt und schließlich wird — siehe Fig. 3 — eine weitere 10 Wicklung 4 aufgebracht, die gleichmäßig über den gemeinsamen Ringkern-Umfang beider Ringkerne 1, 3 verteilt ist.

Der Verlauf des magnetischen Streufeldes dieser stromkompensierten Ringkerndrossel ist in Fig. 4 — 15 siehe Kurve a — dargestellt.

Ein Vergleich mit Kurve c, die den genannten Verlauf für eine übliche stromkompensierte Ringkerndrossel mit Parallelbewicklung wiedergibt, zeigt, daß das äußere magnetische Streufeld beider Ringkerndrosseln an- 20 nähernd gleich ist, wobei jedoch die erfindungsgemäße Ringkerndrossel sich durch eine vielfach größere, einstellbare symmetrisch wirkende Induktivität und eine meist höhere Eigenresonanzfrequenz auszeichnet.

Mit "b" ist schließlich die entsprechende Kurve für 25 eine weitere übliche stromkompensierte Ringkerndrossel mit Sektorbewicklung, d.h. mit auf verschiedenen Abschnitten des Ringkernumfanges bewickelten Ringkernen bezeichnet. Das magnetische Streufeld H dieser Ringkerndrossel ist gegenüber jenem nach der Erfin- 30 dung bei  $\pi/2$  und  $\pi$  um das 10- bzw. 40-fache höher.

#### Patentansprüche

1. Stromkompensierte Funk-Entstördrossel, insbe- 35 sondere Ringkerndrossel mit luftspaltfreiem Ringkern aus einem weichmagnetischen Werkstoff, insbesondere Ferrit, mit einer auf dem mit einer elektrisch isolierenden Oberfläche versehenen Ringkern angeordneten ersten Wicklung und einer 40 zweiten auf der ersten aufgebrachten Wicklung, wobei die Windungszahlen der beiden Wicklungen gleich sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie einen weiteren, konzentrisch auf den bewickelten ersten Ringkern (1) aufgesetzten Ringkern (3) elektrisch 45 isolierter Oberflächen und aus einem weichmagnetischen Werkstoff hoher magnetischer Sättigungsinduktion besitzt, daß die zweite Wicklung (4) über dem gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne (1, 3) angeordnet ist, und daß die Wicklungen 50 (2, 4) gleichmäßig über den Umfang der Ringkerne (1, 3) verteilt sind.

2. Funk-Entstördrossel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Ringkern (3) hoher Sättigungsinduktion ein Carbonyleisenpulverkern vor- 55 gesehen ist.

3. Funkentstördrossel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Drahtes der über dem gemeinsamen Ringkernumfang bei- 60 der Ringkerne (1, 3) aufgebrachten weiteren Wicklung (4) derart gewählt ist, daß beide Wicklungen (2, 4) zumindest angenähert gleichen Drahtwiderstand aufweisen.

4. Funk-Entstördrossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zusätzli- 65 che, konzentrisch auf die Ringkerne (1, 3) aufgesetzte Ringkerne hoher Sättigungsinduktion, wobei die Ringkerne verschachtelt parallel bewickelt sind.

1 bis 4, gekennzeichnet durch zusätzliche, konzentrisch auf die Ringkerne (1, 3) aufgesetzte Ringkerne hoher Sättigungsinduktion, deren Wicklung jeweils gleichmäßig über den gemeinsamen Ringkernumfang dieser und der genannten Ringkerne (1, 3) verteilt ist, wobei die Windungszahlen der Wicklungen gleich sind.

6. Funk-Entstördrossel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen auf den weiteren Ringkern hoher Sättigungsinduktion aufgesetzten dritten Ringkern ebenfalls hoher Sättigungsinduktion mit gleichmäßig über seinen Umfang verteilter Wicklung, und mit einer zusätzlichen, über dem gesamten Umfang sämtlicher Ringkerne gleichmäßig verteilt aufgebrachten Wicklung.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

# FIG 4

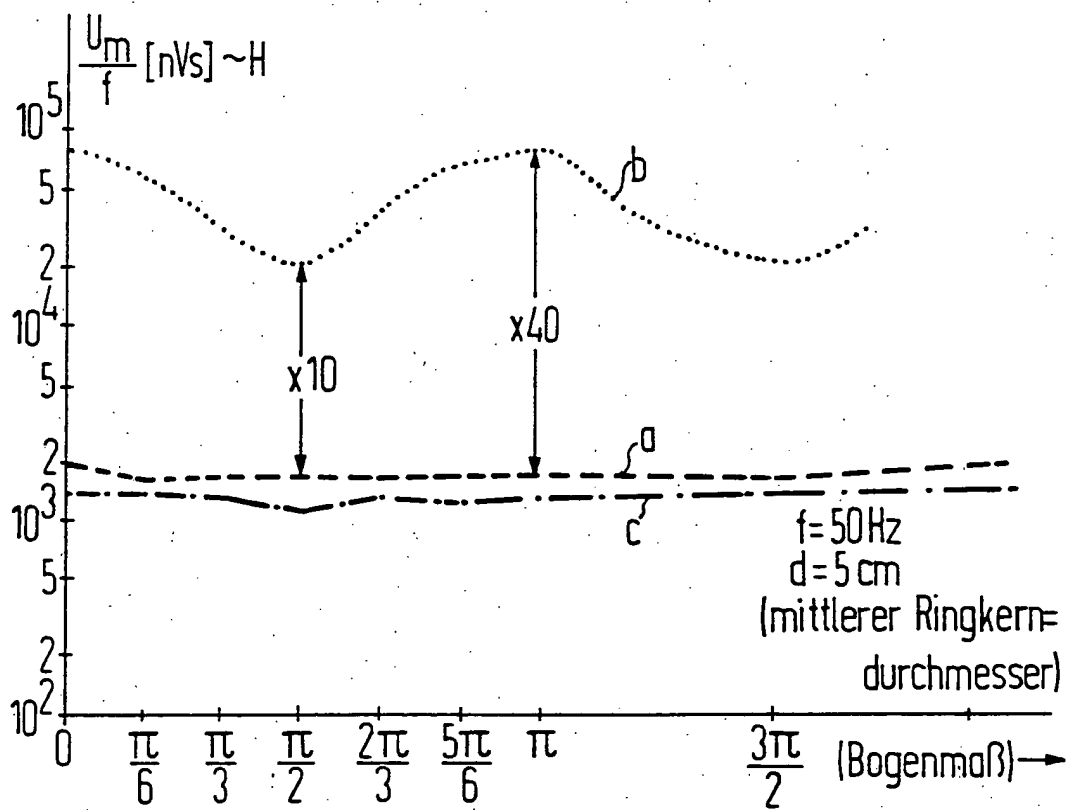


FIG 1

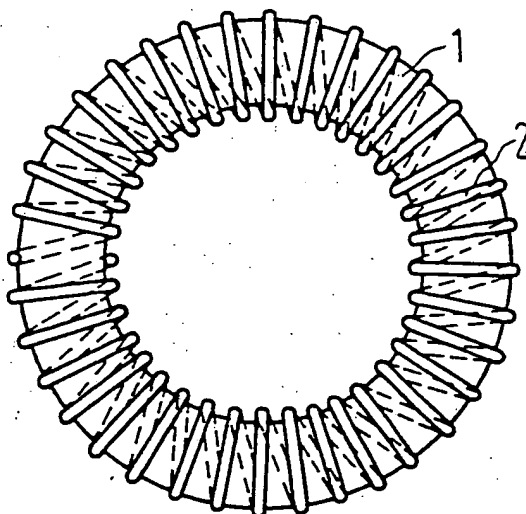


FIG 2

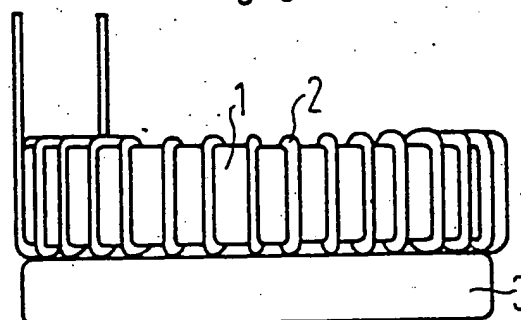


FIG 3

